

(245) 鉄-銅焼結体のガス浸炭、焼入れ

大阪大学工学部
中外炉工業技術研究所

三谷裕康 ○庄司啓一郎
山田新太郎

1 目的

ガス浸炭、焼入れを施した鉄系焼結体への添加元素としては、鋼材の浸炭焼入れで普通添加されているニッケルのほかに、銅が重要な添加元素となっている。これらの元素はいずれも粉末で添加し、焼結中に拡散させているので、添加元素の効果は鋼材の場合と異なった観点から検討する必要がある。とくに銅の添加は、焼結材特有のものであるため、本研究では、これを取りあげ、浸炭過程、焼入れ性、じん性に与える銅添加の影響を明らかにしようとした。

2 実験方法

使用した粉末は還元鉄粉(−100 mesh)、電解銅粉(−100 mesh)である。これらの粉末を所定の割合に混合し、加圧成形して、厚さ6 mm、巾10 mm、長さ40 mmの圧粉体とし、これらの圧粉体を水素炉で焼結した。

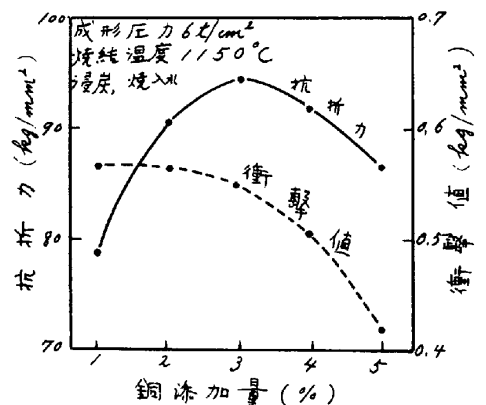
焼結体のガス浸炭には、プロパンを變成した吸熱型ガスを使用し、ガスの浸炭能の制御は、プロパンと空気との混合比を変えて、浸炭炉内ガスの露点を調節する方法によった。浸炭温度は850°Cで、浸炭状態は切削法によりしうべた。

浸炭後の焼入れは、浸炭温度からの油焼入れとし、焼入れ試料につき、断面の組織と微小硬さを測定した。じん性の判定には、抗折力、衝撃試験のほか、抗折力試験後の破断部にX線を照射し、半価幅を測定した。

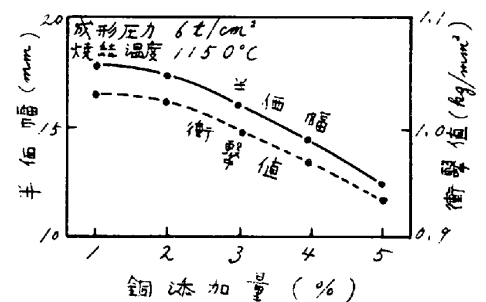
3 実験結果

焼結体に対するガス浸炭では、多孔質組織のために、浸炭速度が鋼材のガス浸炭に比較し遙かに速く、表面部炭素量も短時間で一定となる。銅を添加したもので、焼結過程に見られる異常膨張のため、とくに多孔質組織となり易く、上記の傾向が助長され、4~6 t/cm²で加圧した試料の表面部炭素量は0.5~1/時間の浸炭で、浸炭ガスと平衡する炭素量となり、焼入れ硬化に適する浸炭状態となる。

浸炭後の焼入れについては、一般に焼結体では、焼入れ性がよくないので、油焼入れでは十分な硬化層を得難い傾向がある。銅を添加すると、焼入れ性が向上し、銅3%以上の添加で十分な硬化層が得られるようになる。また、焼結温度が銅の融点以上であるため、焼結中の銅の鉄中への拡散もかなり均一で、ニッケル添加の場合のような硬化部の不均一が見られない。しかし、銅の添加により、じん性は低下し、第1図のように、銅3%以上になると、衝撃値の低下が大きくなる。第2図は浸炭焼入れ材の芯部のじん性を判定するために、浸炭前の焼結体試料について、じん性を検討した結果で、この場合にも、銅の添加によるじん性の低下が明瞭に認められる。



第1図 浸炭、焼入れ材のじん性



第2図 焼結体のじん性